

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



PCT

(43) Date de la publication internationale  
17 janvier 2002 (17.01.2002)

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 02/04057 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
**A61M 16/00**

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **TAEMA**  
[FR/FR]; 6, rue Georges-Besse - CE 80-, F-92182 Antony Cedex (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
**PCT/FR01/01954**

(72) Inventeur; et

(22) Date de dépôt international : 21 juin 2001 (21.06.2001)

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : **PRE-VEYRAUD, Laurent** [FR/FR]; 1, rue Fronval, F-78140 Velizy (FR).

(25) Langue de dépôt : **français**

(74) Mandataire : **PITTIS, Olivier**; L'Air Liquide, SA, 75, quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (FR).

(26) Langue de publication : **français**

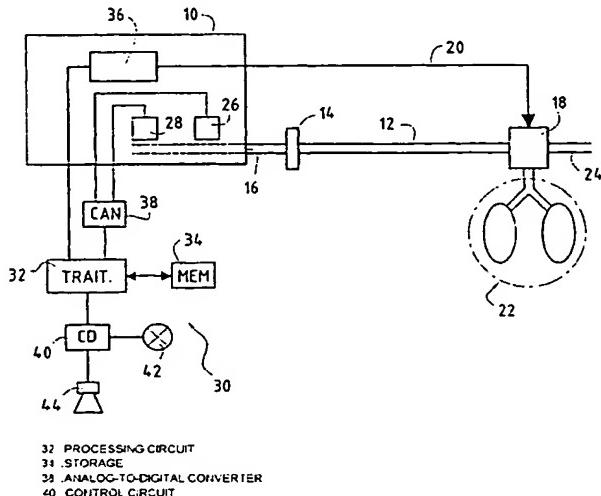
(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AU, BA, BB, BG, BR, BZ, CA, CN, CR, CU, CZ, DM, DZ, EE, FI, GD, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LT, LV, MA, MD, MG,

(30) Données relatives à la priorité :  
00/09034 11 juillet 2000 (11.07.2000) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ARTIFICIAL VENTILATION APPARATUS

(54) Titre : APPAREIL DE VENTILATION ARTIFICIELLE



**WO 02/04057 A1**  
(57) Abstract: The invention concerns a patient's ventilation with breathing mixture. The installation comprises a ventilating assembly (10) for delivering said breathing mixture provided with a sensor for measuring the pressure (26) of the delivered mixture and a sensor for measuring the flow rate (28) of the delivered mixture; an inhalation conduit (12); and a device (30) for detecting accidental disconnection of the ventilation circuit comprising processing means (32, 34) for calculating, for each ventilating cycle, an apparent coefficient of the patient's compliance based on the measurements carried out by said pressure and flow rate sensors, using a predetermined formula; means (32, 34) for determining the sign of said compliance coefficient; means (32, 34) for comparing said compliance coefficient to a predetermined positive value; and means (40) for triggering a warning (42, 44) if the compliance coefficient is negative or if the compliance coefficient is higher than said predetermined value.

(57) Abrégé : L'invention concerne une installation de ventilation en gaz d'un patient. L'installation comprend un ensemble de ventilation (10) pour délivrer et d'un capteur de mesure de débit (28) de gaz délivré; une conduite d'inspiration (12); et un dispositif (30) de détection du débranchement

[Suite sur la page suivante]



MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT,  
US, VN, YU, ZA, ZW.

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

(84) **États désignés (régional)** : brevet européen (AT, BE, CH,  
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE, TR).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

accidentel du circuit de ventilation comprenant des moyens de traitement (32, 34) pour calculer, pour chaque cycle de ventilation, un coefficient apparent de compliance du patient à partir des mesures effectuées par lesdits capteurs de pression et de débit, par mise en oeuvre d'une formule prédéterminée; des moyens (32, 34) pour déterminer le signe dudit coefficient de compliance; des moyens (32, 34) pour comparer ledit coefficient de compliance à une valeur positive prédéterminée; et des moyens (40) pour déclencher une alarme (42, 44) si le coefficient de compliance4 est négatif ou si le coefficient de compliance est supérieur à ladite valeur prédéterminée.

## APPAREIL DE VENTILATION ARTIFICIELLE

5

La présente invention a pour objet une installation de ventilation en gaz d'un patient.

De façon plus précise, l'invention concerne un système de détection du débranchement accidentel ou intempestif du circuit reliant la 10 machine de ventilation au patient.

Par installation de ventilation, il faut entendre non seulement l'installation de ventilation du patient proprement dite, mais également le système de gestion ou de monitorage qui est souvent associé à l'installation de ventilation proprement dite. En effet, ce système 15 comprend ses propres moyens de détection de débranchement.

Lors de l'usage d'installation de ventilation d'un patient dans un milieu hospitalier ou à domicile, il est bien sûr très important de prévoir un système de déclenchement d'alarme dans le cas où un ou plusieurs des éléments constituant le circuit patient reliant la machine de ventilation aux 20 voies respiratoires du patient viendraient à se déconnecter.

En outre, on sait que de telles installations peuvent fonctionner selon différents modes. Dans le cas de la ventilation barométrique, la pression du gaz à la sortie de la machine peut être maintenue constante. Dans le mode de fonctionnement volumétrique, c'est le débit de gaz à la 25 sortie de la machine de ventilation qui est contrôlé. Il peut par exemple être maintenu constant ou présenter une décélération, ou évoluer d'une autre façon, le ventilateur garantissant dans tous les cas un certain volume de gaz.

Selon les cas, et que la ventilation soit barométrique ou volumétrique, on peut prévoir que lors de la phase d'expiration d'un cycle de ventilation, la pression du gaz appliquée au patient soit égale à la pression atmosphérique. On peut également prévoir que dans cette phase d'expiration, on maintienne la pression du gaz à un niveau supérieur à la pression atmosphérique, pour maintenir une certaine pression durant 35 cette phase à l'intérieur du système pulmonaire du patient. Ce deuxième

mode de fonctionnement est appelé ventilation avec pression d'expiration positive et désigné en abrégé par Pep.

Sur la figure 1, on a représenté de façon simplifiée une installation de type connu. On a représenté la machine de ventilation 10 à 5 la sortie de laquelle est branchée la tubulure 12 du circuit du patient, cette tubulure 12 comportant de préférence un filtre bactériologique 14 disposé à proximité de la sortie 16 de la machine de ventilation 10. La tubulure 12 est raccordée à une valve expiratoire 18 dont l'état est commandé en 20 à partir de la machine 10. La valve expiratoire 18 est reliée à un masque qui 10 fait communiquer la tubulure 12 avec le système pulmonaire 22 du patient. La valve expiratoire 18 est, bien sûr, également reliée à une tubulure de gaz expiré 24. Dans une telle machine 10, on trouve également un capteur de mesure de pression 26 et un capteur de mesure de débit 28 montés à proximité de la sortie 16. Ces capteurs sont notamment utilisés pour définir le système de fonctionnement barométrique ou 15 volumétrique.

Dans les systèmes connus, la détection du débranchement de la tubulure 12 allant vers le patient s'effectue habituellement par la surveillance du franchissement d'un seuil de pression qui peut être 20 réglable et qui prend en compte l'évolution normale de la pression pendant la phase d'insufflation du gaz au patient. Il est alors de la responsabilité de l'utilisateur de bien régler ce seuil de manière à détecter la déconnexion de la tubulure 12 ayant pour effet l'interruption de la ventilation du patient. Le réglage de ce seuil est rendu particulièrement 25 délicat si le ventilateur maintient un débit résiduel dans le circuit d'insufflation pendant la phase expiratoire. Dans ce cas, la présence d'une pression résiduelle résultant de la perte de charge du circuit du côté du patient et du débit résiduel rend le réglage de ce seuil moins aisé. Cette perte de charge du circuit présente un inconvénient également lors 30 d'un débranchement du circuit 12 pendant la phase d'insufflation du gaz au patient alors que la ventilation s'effectue en mode barométrique, puisque la pression qui en résulte peut alors dépasser le seuil fixe réglé de pression minimale masquant la déconnexion du patient de la machine.

On comprend que ce mode de déclenchement d'alarme en cas 35 de débranchement accidentel ou intempestif du circuit de délivrance du

gaz au patient est d'une part d'un réglage délicat et d'autre part qu'il peut correspondre à des déclenchements intempestifs.

Un objet de la présente invention est de fournir une installation de ventilation en gaz d'un patient qui comporte un dispositif de déclenchement d'alarme en cas de débranchement du circuit de distribution du gaz qui pallie aux inconvénients mentionnés ci-dessus.

Pour atteindre ce but selon l'invention, l'installation de ventilation en gaz d'un patient comprend un ensemble de ventilation pour délivrer ledit gaz muni d'un capteur de mesure de pression du gaz délivré et/ou d'un capteur de mesure du débit de gaz délivré ;

- une conduite d'inspiration ; et

- un dispositif de détection du débranchement accidentel du circuit de ventilation comprenant :

des moyens de traitement pour calculer, pour chaque cycle de ventilation, un coefficient apparent de compliance du patient à partir des mesures effectuées par lesdits capteurs de pression et de débit, par mise en oeuvre d'une formule prédéterminée ;

des moyens pour déterminer le signe dudit coefficient de compliance,

des moyens pour comparer ledit coefficient de compliance à une valeur positive prédéterminée ; et

des moyens pour déclencher une alarme si le coefficient de compliance est négatif ou si le coefficient de compliance est supérieur à ladite valeur prédéterminée.

On comprend que le dispositif de déclenchement d'alarme en cas de débranchement est basé sur la mesure du coefficient de compliance apparente du patient. Ce coefficient de compliance apparente devient soit négatif, soit il prend une valeur très élevée en cas de débranchement quel que soit le mode de fonctionnement barométrique ou volumétrique ou encore avec pression expiratoire positive. Ainsi, le dispositif de déclenchement d'alarme n'est pas tributaire du réglage précis d'une pression de référence qui est comparée à une pression régnant dans la conduite de délivrance du gaz.

Dans le cas d'un fonctionnement dans un mode sans pression d'expiration positive, la formule prédéterminée est du type :

$$C = \frac{V}{P_{\text{finI}} - K Q_{\text{finI}}}$$

5 dans laquelle V est le volume de gaz délivré pendant un cycle d'inspiration,  $P_{\text{finI}}$  est la pression du gaz délivré au patient à la fin d'un cycle d'inspiration,  $Q_{\text{finI}}$  est le débit délivré à la fin d'un cycle d'inspiration et K une constante.

Dans le cas d'un fonctionnement avec pression d'expiration positive, la formule prédéterminée est du type :

$$10 \quad C = \frac{V}{P_{\text{finI}} - P_{\text{finE}} - K Q_{\text{finI}}}$$

15 dans laquelle V est le volume de gaz délivré pendant un cycle d'inspiration,  $P_{\text{finI}}$  est la pression du gaz délivré au patient à la fin d'un cycle d'inspiration,  $Q_{\text{finI}}$  est le débit à la fin d'un cycle d'inspiration,  $P_{\text{finE}}$  la pression à la fin d'un cycle d'expiration et K une constante.

De préférence, le coefficient de compliance apparente prédéterminé est égal à 300ml/cmH<sub>2</sub>O.

20 Un autre objet de l'invention est de fournir un procédé de détection d'un débranchement accidentel du circuit d'inspiration d'une installation de ventilation en gaz d'un patient comportant un ensemble de ventilation, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- on mesure ou on détermine la pression et/ou le débit de gaz à la sortie de l'ensemble de ventilation pendant un cycle de ventilation,

25 - on calcule, à partir desdites mesures, un coefficient de compliance apparente du patient sur la base d'une relation prédéterminée,

- on déclenche une alarme si la valeur dudit coefficient de compliance est négatif ou s'il est supérieur à une valeur prédéterminée.

30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit d'un mode préféré de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux figures annexées, sur lesquelles :

- la figure 1 déjà décrite montre une installation standard de ventilation ; et

- la figure 2 montre une installation de ventilation équipée du dispositif de détection de débranchement accidentel ou intempestif.

5 Dans la présente description, par compliance du patient ou coefficient de compliance, il faut entendre la capacité élastique du poumon du patient qui fait l'objet de la ventilation, c'est-à-dire qu'il s'agit du coefficient qui relie le volume des poumons en fonction de la pression du gaz introduit dans les poumons.

10 En se référant à la figure 2, on va décrire l'installation de ventilation et plus précisément le dispositif de déclenchement d'alarme en cas de débranchement intempestif de la conduite de ventilation. Le dispositif de déclenchement 30 est essentiellement constitué par un ensemble de traitement 32 associé à une mémoire 34 de stockage de programmes. Le 15 circuit de traitement 32 est relié au circuit principal de commande 36 de la machine de ventilation 10. L'ensemble de traitement 32 est également relié aux capteurs de pression et de débit 26 et 28 par l'intermédiaire d'un convertisseur analogique/numérique 38. Les circuits de traitement 32 sont également reliés à un ensemble de commande 40 destiné à commander 20 l'activation de moyens d'alarme tels que par exemple l'alarme lumineuse 42 ou l'alarme sonore 44.

Ainsi qu'on l'a déjà expliqué, la détection du débranchement est basée sur le calcul d'un coefficient de compliance apparente élaboré à partir de mesures effectuées par les capteurs de pression et de débit sur 25 la base de formules pré-établies en fonction du mode de fonctionnement de la machine, c'est-à-dire selon que la machine fonctionne avec ou sans pression d'expiration positive. La mémoire 34 comporte les sous-programmes de calculs du coefficient de compliance et les sous-programmes de comparaison. Le circuit de traitement 32 a essentiellement pour fonction de calculer le coefficient de compliance et de commander le circuit de commande 40 pour déclencher l'alarme si la situation le nécessite.

Plus précisément, la valeur de coefficient de compliance apparente calculé est comparée à zéro et à une valeur prédéterminée 30 positive  $C_M$  qui est de préférence égale à 300 ml/cm d'eau. Cette valeur  $C$  étant stockée dans la mémoire 34. Si le coefficient de compliance calculé

est négatif ou s'il est supérieur à la valeur prédéterminée C, le circuit de commande 40 est activé et l'alarme est déclenchée. Si la valeur du coefficient de compliance calculée se trouve entre ces deux valeurs, le fonctionnement de la machine de ventilation se poursuit normalement.

- 5 Si l'on considère la pression  $P(t)$  à la sortie 16 de la machine de ventilation, elle peut s'écrire :

$$P(t) - P(0) = (R_1 + R_2 + R_3 + R_4) \times Q(t) + \frac{V(t) - V(0)}{C}$$

Dans cette formule,  $P(0)$  et  $V(0)$  représentent la pression et le volume de gaz à l'instant initial.

10  $P(t)$ ,  $Q(t)$  et  $V(t)$  représentent respectivement la pression et le débit à la sortie 16 de la machine et le volume de gaz délivré à l'instant t.

$R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $R_4$  représentent respectivement la résistance hydraulique du patient, du filtre, de la conduite d'insufflation du gaz au patient et de la valve expiratoire. Enfin, C représente la compliance du patient. En pratique,  $R_4$  peut être négligée.

15 Si l'on se place à la fin de la phase inspiratoire et si la ventilation est effectuée sans Pep, le coefficient de compliance C peut s'écrire :

$$20 C = \frac{V}{P_{FinI} - (R_1 + R_2 + R_3)xQ_{FinI}} \quad (1)$$

Si le fonctionnement de l'installation est avec Pep, on a alors :

$$C = \frac{V}{P_{FinI} - P_{FinE} - (R_1 + R_2 + R_3)xQ_{FinI}} \quad (2)$$

- 25 Dans ces formules, V représente le volume total de gaz délivré,  $P_{FinI}$  et  $Q_{FinI}$  représentent la pression et le débit à la fin de la phase d'inspiration et  $P_{FinE}$  représente la pression à la fin de la phase d'expiration.

30 On comprend qu'en mesurant P et Q aux instants convenables, on peut calculer le coefficient de compliance du patient.

Plus précisément, on peut calculer le coefficient apparent de compliance du patient qui sera la compliance effective du patient s'il n'y a pas débranchement de la machine de ventilation et que la résistance hydraulique du patient est connue, et qui sera un coefficient de compliance "apparente" dans les autres cas.

Le circuit de traitement calcule le coefficient de compliance à partir des formules (1) ou (2) et des mesures de pression et de débit à l'aide de sous-programmes stockés dans la mémoire, ces programmes permettant de mettre en oeuvre les deux formules selon le mode de fonctionnement de la machine. Il faut remarquer que si la ventilation est effectuée sans Pep, mais que la valeur de  $P_{finE}$  est non nulle, la formule (2) peut être utilisée.

Comme on l'a déjà indiqué, l'alarme est déclenchée si le coefficient de compliance est négatif ou s'il devient supérieur à une valeur prédéterminée  $C_M$ .

On peut vérifier que, quel que soit le mode de fonctionnement barométrique ou volumétrique, avec Pep ou sans Pep, en cas de débranchement soit à la sortie de la machine, soit à un des orifices de la valve expiratoire, le coefficient de compliance apparente devient soit très grand, soit négatif.

Dans le cas de la ventilation barométrique, avec ou sans Pep, en cas de déconnexion au niveau de la valve expiratoire, le volume V délivré pendant la phase inspiratoire est important du fait de la régulation en pression et la pression en fin de phase  $P_{finI}$  est presque égale à la perte de charge  $(R_2 + R_3)Q_{finI}$ . Le dénominateur de la fraction donnant la compliance est presque nul alors que le numérateur est grand. Le calcul fournit donc une valeur de compliance apparente "non physiologique".

Si la déconnexion se produit à la sortie de la machine d'expiration, les résistances hydrauliques  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  sont supprimées. La pression  $P_{finI}$  devient donc très faible. Dans la formule (1) ou (2), le dénominateur devient négatif et il en va bien sûr nécessairement de même pour le coefficient de compliance apparente du patient.

Dans le cas de la ventilation volumétrique, s'il y a déconnexion du circuit au niveau de la valve expiratoire, le débit reste constant et la pression en fin de phase inspiratoire est égale au produit du débit par la perte de charge du filtre et de la conduite. Puisqu'il n'y a pas

accumulation d'un volume de gaz par le patient, il n'y a pas de montée en pression. Le dénominateur de la fraction des formules (1) et (2) devient proche de zéro. Le dénominateur peut même devenir négatif par la participation aux pertes de charge du circuit de ventilation. Le volume V restant normal (numérateur), le coefficient de compliance apparente devient donc soit très grand, soit négatif. S'il y a déconnexion à la sortie de la machine, on se retrouve dans la même situation que pour la ventilation barométrique et le coefficient C devient négatif.

REVENDICATIONS

1. Installation de ventilation en gaz d'un patient comprenant :

- un ensemble de ventilation pour délivrer ledit gaz muni d'un

5 capteur de mesure de pression du gaz délivré et/ou d'un capteur de mesure du débit de gaz délivré ;

- une conduite d'inspiration ; et

- un dispositif de détection du débranchement accidentel du circuit de ventilation comprenant :

10 . des moyens de traitement pour calculer, pour chaque cycle de ventilation, un coefficient apparent de compliance du patient à partir des mesures effectuées par lesdits capteurs de pression et de débit, par mise en oeuvre d'une formule prédéterminée ;

. des moyens pour déterminer le signe dudit coefficient de  
15 compliance,

. des moyens pour comparer ledit coefficient de compliance à une valeur positive prédéterminée ; et

. des moyens pour déclencher une alarme si le coefficient de compliance est négatif ou si le coefficient de compliance est supérieur  
20 à ladite valeur prédéterminée.

2. Installation de ventilation fonctionnant dans un mode sans pression d'expiration positive selon la revendication 1; caractérisée en ce que ladite formule prédéterminée est du type :

25

$$C = \frac{V}{P_{finl} - K Q_{finl}}$$

dans laquelle V est le volume de gaz délivré pendant un cycle d'inspiration,  $P_{finl}$  est la pression délivrée à la fin d'un cycle d'inspiration,  $Q_{finl}$  est le débit délivré à la fin d'un cycle d'inspiration et K une constante.

30

3. Installation de ventilation fonctionnant dans un mode avec pression d'expiration positive selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite formule prédéterminée est du type :

$$C = \frac{V}{P_{finl} - P_{finE} - KQ_{finl}}$$

dans laquelle V est le volume de gaz délivré pendant un cycle d'inspiration,  $P_{finI}$  est la pression à la fin d'un cycle d'inspiration,  $Q_{finI}$  est le débit à la fin d'un cycle d'inspiration,  $P_{finE}$  la pression à la fin d'un cycle d'expiration et K une constante.

4. Installation de ventilation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ladite valeur prédéterminée est de l'ordre de 300 exprimé en ml/cm de  $H_2O$ .

5. Procédé de détection du débranchement accidentel du circuit d'inspiration d'une installation de ventilation en gaz d'un patient comprenant un ensemble de ventilation comprenant les étapes suivantes :

- on mesure ou on détermine la pression et/ou le débit de gaz à la sortie de l'ensemble de ventilation pendant un cycle de ventilation,

- on calcule, à partir desdites mesures, un coefficient de compliance apparente du patient sur la base d'une relation prédéterminée,

- on déclenche une alarme si la valeur dudit coefficient de compliance est négatif ou s'il est supérieur à une valeur prédéterminée.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite formule prédéterminée est du type :

$$C = \frac{V}{P_{finI} - K Q_{finI}}$$

dans laquelle V est le volume de gaz délivré pendant un cycle d'inspiration,  $P_{finI}$  est la pression délivrée à la fin d'un cycle d'inspiration,  $Q_{finI}$  est le débit délivré à la fin d'un cycle d'inspiration et K une constante.

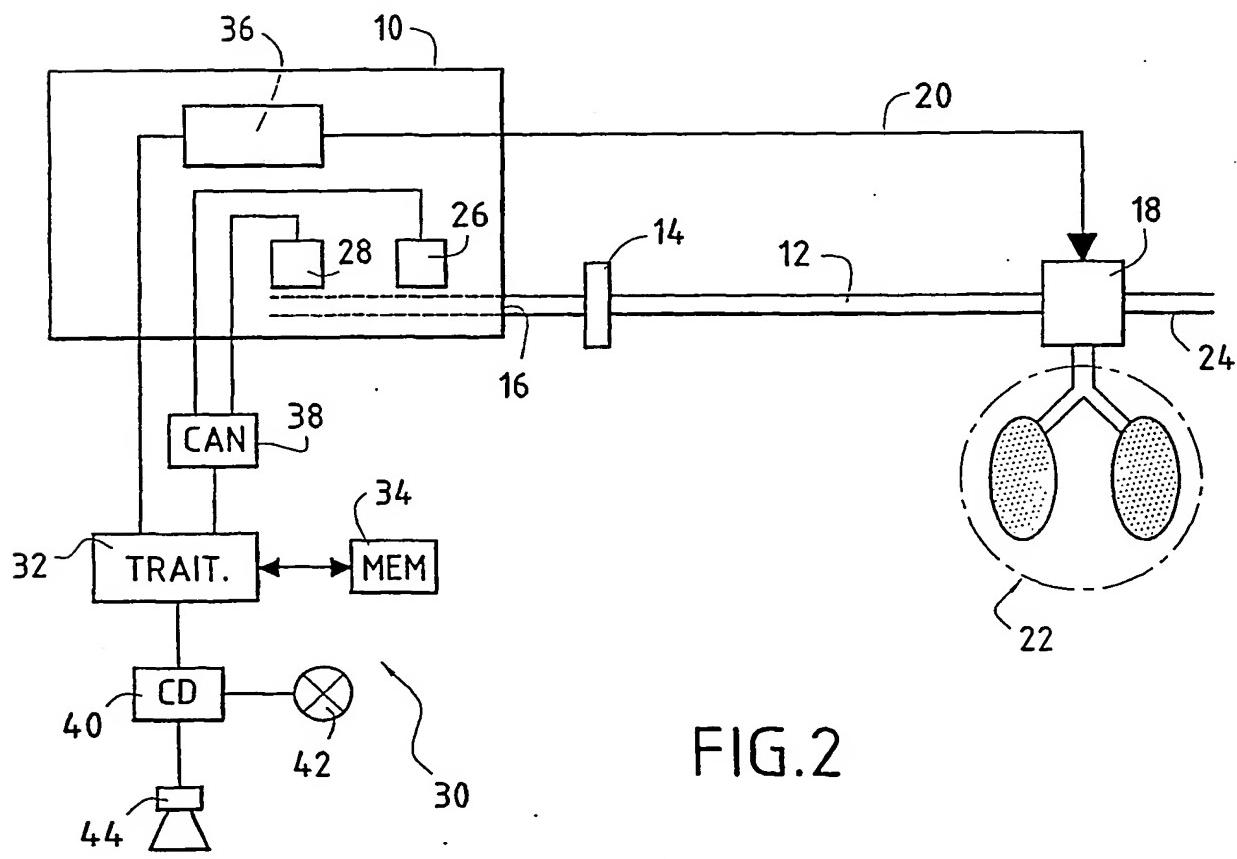
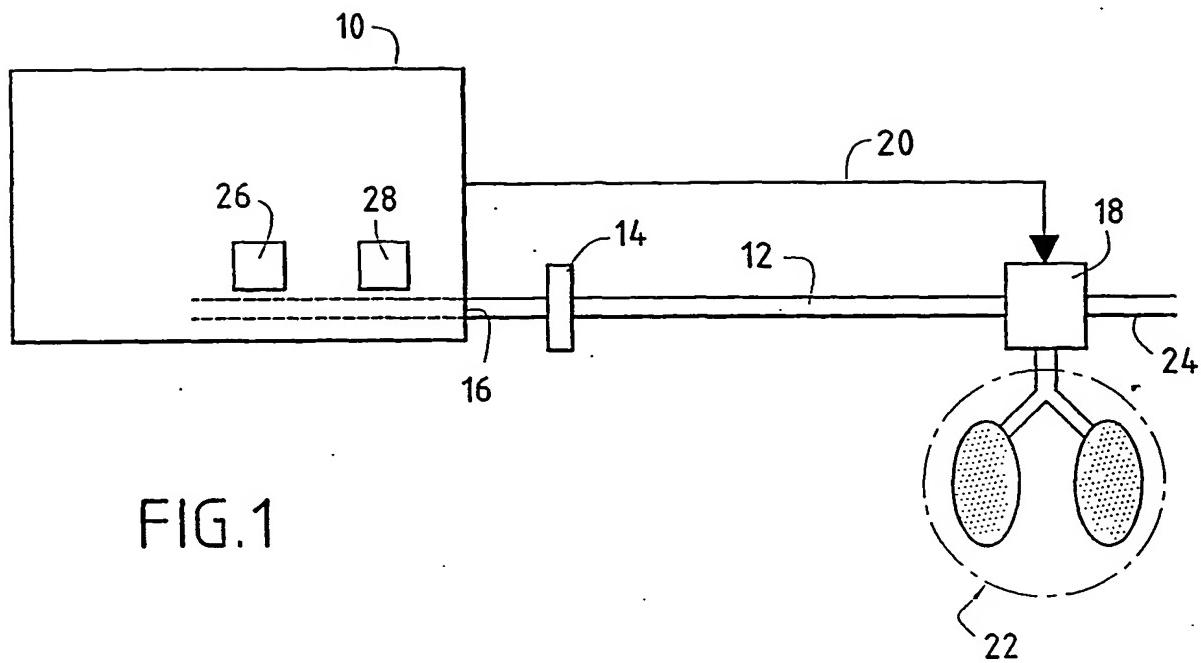
7. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite formule prédéterminée est du type :

$$C = \frac{V}{P_{finI} - P_{finE} - KQ_{finI}}$$

dans laquelle V est le volume de gaz délivré pendant un cycle d'inspiration,  $P_{finI}$  est la pression à la fin d'un cycle d'inspiration,  $Q_{finI}$  est le

débit à la fin d'un cycle d'inspiration,  $P_{fmE}$  la pression à la fin d'un cycle d'expiration et K une constante.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que ladite valeur prédéterminée est de l'ordre de  
5 300 exprimé en ml/cm de H<sub>2</sub>O.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/FR 01/01954

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**IPC 7 A61M16/00**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**IPC 7 A61M**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 82 01654 A (BIO MED DEVICES INC) 27 May 1982 (1982-05-27) page 4, line 31 – line 36; figure 1 page 7, line 11 –page 10, line 20 ---	1-8
A	WO 98 41268 A (NELLCOR PURITAN BENNETT INC) 24 September 1998 (1998-09-24) page 7, last line –page 25, line 8; claim 1; figures 1,2 ---	1,5
A	WO 87 00928 A (EME ELECTRO MEDICAL EQUIP) 12 February 1987 (1987-02-12) page 7, line 4 –page 8, line 21; figure 2 ---	1,5 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 September 2001

Date of mailing of the international search report

08/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zeinstra, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In      International Application No  
PCT/FR 01/01954

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 42995 A (GEN HOSPITAL CORP ; SCHNITZER JAY J (US); THOMPSON JOHN E (US); WIL) 20 November 1997 (1997-11-20) page 7, line 14 -page 8, line 11 page 19, line 1 -page 22, line 20; figures 1-3C ---	1,5
A	EP 0 982 044 A (INSTRUMENTARIUM CORP) 1 March 2000 (2000-03-01) column 2, line 49 -column 8, line 10; figure 1 ---	1,5

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

In  
International Application No  
**PCT/FR 01/01954**

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 8201654	A	27-05-1982	US CA EP IT JP WO	4351344 A 1175910 A1 0065539 A1 1145731 B 57501717 T 8201654 A1	28-09-1982 09-10-1984 01-12-1982 05-11-1986 24-09-1982 27-05-1982
WO 9841268	A	24-09-1998	US AU EP WO	5881717 A 6668998 A 0968020 A1 9841268 A1	16-03-1999 12-10-1998 05-01-2000 24-09-1998
WO 8700928	A	12-02-1987	WO	8700928 A2	12-02-1987
WO 9742995	A	20-11-1997	US EP WO	5692497 A 0906133 A1 9742995 A1	02-12-1997 07-04-1999 20-11-1997
EP 0982044	A	01-03-2000	US EP	6152131 A 0982044 A2	28-11-2000 01-03-2000

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dé Internationale No  
PCT/FR 01/01954

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 A61M16/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 A61M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 82 01654 A (BIO MED DEVICES INC) 27 mai 1982 (1982-05-27) page 4, ligne 31 - ligne 36; figure 1 page 7, ligne 11 -page 10, ligne 20 ---	1-8
A	WO 98 41268 A (NELLCOR PURITAN BENNETT INC) 24 septembre 1998 (1998-09-24) page 7, dernière ligne -page 25, ligne 8; revendication 1; figures 1,2 ---	1,5
A	WO 87 00928 A (EME ELECTRO MEDICAL EQUIP) 12 février 1987 (1987-02-12) page 7, ligne 4 -page 8, ligne 21; figure 2 ---	1,5 -/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant lever un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 septembre 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

08/10/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Zeinstra, H

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

DD le Internationale No  
PCT/FR 01/01954

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 97 42995 A (GEN HOSPITAL CORP ; SCHNITZER JAY J (US); THOMPSON JOHN E (US); WIL) 20 novembre 1997 (1997-11-20) page 7, ligne 14 -page 8, ligne 11 page 19, ligne 1 -page 22, ligne 20; figures 1-3C -----	1,5
A	EP 0 982 044 A (INSTRUMENTARIUM CORP) 1 mars 2000 (2000-03-01) colonne 2, ligne 49 -colonne 8, ligne 10; figure 1 -----	1,5

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Document de Internationale No  
PCT/FR 01/01954

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 8201654	A 27-05-1982	US 4351344 A CA 1175910 A1 EP 0065539 A1 IT 1145731 B JP 57501717 T WO 8201654 A1	28-09-1982 09-10-1984 01-12-1982 05-11-1986 24-09-1982 27-05-1982
WO 9841268	A 24-09-1998	US 5881717 A AU 6668998 A EP 0968020 A1 WO 9841268 A1	16-03-1999 12-10-1998 05-01-2000 24-09-1998
WO 8700928	A 12-02-1987	WO 8700928 A2	12-02-1987
WO 9742995	A 20-11-1997	US 5692497 A EP 0906133 A1 WO 9742995 A1	02-12-1997 07-04-1999 20-11-1997
EP 0982044	A 01-03-2000	US 6152131 A EP 0982044 A2	28-11-2000 01-03-2000